

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки: 09.03.02. Информационные системы и  
технологии

Направленность: *Разработка программного обеспечения  
информационных систем*

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства проектирования информационных систем» разработана:

- в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.03.02. «Информационные системы и технологии», утвержденным приказом Минобрнауки РФ №926 от 19.09.2017г

Разработал:  Орлов Александр Валерьевич, к.т.н., доцент  
подпись

Рецензент:  Панин Игорь Григорьевич, д.т.н., доцент  
подпись

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры Информационных систем и технологий  
Протокол заседания кафедры № 8 от 26.05.2020 г.  
Заведующий кафедрой Информационных систем и технологий

  
Подпись Киприна Л.Ю., к.т.н., доцент

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины:

Дать обучающемуся знания и навыки, необходимые для формулирования целей создания информационной системы, выбора архитектуры системы и способа её реализации, понимания и создания необходимой проектной документации.

### Задачи дисциплины:

1. Формирование знаний основных методик и подходов к проектированию, в том числе границ их применимости.
2. Обучение документированию и чтению проектной документации ИС в распространённых нотациях.
3. Обучение навыкам создания структуры проектируемой ИС и планированию хода её реализации.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить компетенцию:  
ПК-2: Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем.

Код и содержание индикаторов компетенции:

ПК-2.2. Разработка концепции информационной системы, формирование технического задания, внесение изменений в них и представление их заинтересованным лицам.

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

### знать:

- Методы концептуального проектирования
- Методы оценки качества программных систем
- Методы публичной защиты проектных работ

### уметь:

- Декомпозировать функции на подфункции
- Проводить презентации

### владеть:

- Определение ограничений системы
- Предложение принципиальных вариантов концептуальной архитектуры системы
- Разработка и описание порядка работ по созданию и сдаче системы
- Распределение общих требований по подсистемам
- Распространение сведений об изменениях в содержании концепции и техническом задании на систему
- Описание общих требований к системе
- Описание объекта, автоматизируемого системой
- Описание системного контекста и границ системы
- Выделение подсистем системы
- Определение ключевых свойств системы
- Выбор, обоснование и защита выбранного варианта концептуальной архитектуры
- Представление и защита технического задания на систему
- Сбор отзывов заинтересованных лиц
- Проведение презентаций концепции и технического задания заинтересованным лицам

- Ответы на вопросы заинтересованных лиц о концепции системы и техническом задании

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Изучается в 7 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- Технология программирования
- Объектно-ориентированное программирование
- Управление данными

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- производственная практика,
- выполнение ВКР.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

#### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5
Общая трудоемкость в часах	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	60
Лекции	30
Лабораторные занятия	30
Практическая подготовка	18
Самостоятельная работа в часах	60
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Количество часов Очная форма
Лекции	30
Практические занятия	
Лабораторные занятия	30
Консультации	
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	0,45
Курсовые работы	
Контрольные работы	
Всего	60,45

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1 Тематический план учебной дисциплины (очная форма)

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия		Самостоятельная работа
			Лекции	Практика.	
1	Основные элементы процесса создания ИС	32	8	8	16
2	Применение структурного подхода к проектированию ИС	16	4	4	8
3	Применение объектно-ориентированного подхода к проектированию ИС	48	12	12	24
4	Выполнение оценки проекта ИС	24	6	6	12
	Экзамен	0			
	Итого:	120	30	30	60

## 5.2. Содержание

### Основные задачи проектирования.

Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами специальности «Информационные системы и технологии». Основные этапы проектирования. Проблема сложности больших систем. Два подхода к проектированию ИС: структурный и объектно-ориентированный.

### Технологии проектирования ИС

Модели ЖЦ. Тяжеловесные и облегченные процессы. Водопадная модель. Макетирование. Инкрементная модель. Быстрая разработка приложений. Спиральная модель. Компонентно-ориентированная модель. XP-процесс.

### Управление требованиями к ИС

Понятие требования. Функциональные и нефункциональные требования. Классификация требований по уровню описания: требования предметной области, пользовательские требования, системные требования. Процесс управления требованиями: сущность и состав.

### Основы проектирования ИС

Особенности процесса проектирования ИС. Структурирование системы. Моделирование управления. Декомпозиция подсистем на модули. Модульность. Информационная закрытость. Типы связности. Определение связности модуля. Сцепление модуля. Характеристики иерархической структуры программной системы.

### Структурный анализ.

Общие сведения. Метод функционального моделирования SADT. Состав функциональной модели. Построение иерархии диаграмм. Типы связей между функциями. Моделирование потоков данных (процессов). Состав диаграмм потоков данных. Построение иерархии диаграмм потоков данных. Сравнительный анализ SADT-моделей и диаграмм потоков данных.

### Метод структурного проектирования.

Функциональные модели используемые на стадии проектирования. Типы информационных потоков. Проектирование для потока данных типа «преобразование». Проектирование для потока данных типа «запрос». Моделирование данных. Метод IDEF1.

### Сущность объектно-ориентированного подхода к проектированию ИС.

Основные понятия и сущность ОО-подхода. Унифицированный язык моделирования UML. Виды диаграмм UML. Диаграмма профилей. Диаграмма прецедентов.

### Статические модели ООИС.

Диаграммы классов, объектов, компонентов, развёртывания.

#### **Динамические модели ООИС.**

Диаграммы состояний, последовательности, кооперации, деятельности.

#### **Типизация проектных решений на основе шаблонов (паттернов) проектирования.**

GRASP: шаблоны для распределения обязанностей: обязанности и методы, обязанности и диаграммы взаимодействий. Шаблоны Expert, Creator, Low Coupling, High Cohesion, Controller.

#### **Типизация проектных решений на основе шаблонов (паттернов) проектирования.**

GOF. Порождающие шаблоны. Структурные шаблоны. Поведенческие шаблоны.

#### **Организация процесса тестирования ИС.**

Методика тестирования программных систем. Тестирование элементов и интеграции. Тестирование восстановления. Тестирование безопасности. Тестирование производительности.

#### **Метрики ООИС.**

Метрические особенности ООИС. Эволюция мер связи для ООПС. Набор метрик Чидамбера и Кемерера.

#### **Метрики ООИС.**

Метрики Лоренца и Кидда. Метрики Ф. Абреу. Метрики для объектно-ориентированного тестирования.

#### **Модели реализации ООИС.**

Рациональный унифицированный процесс разработки ООИС. Рабочие потоки процесса. Модели. Технические артефакты.

### **5.3 Практическая подготовка**

Код компетенции	Индикатор компетенции	Содержание задания на практическую подготовку по выбранному виду деятельности	Число часов на практическую подготовку			
			Всего	Лекции	Курсовой проект	Лаб. раб.
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Формирование диаграммы классов и построение структуры БД на её основе.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Определение сценариев использования системы, формирование диаграммы прецедентов.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Формулировка бизнес-требований к системе. Формулировка	2	-	-	2

		требований к подсистемам.				
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Выбор метода структурирования системы и управления ею. Обоснование выбора	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Моделирование работы системы методом DFD.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Формулирование обязанностей, существующих в системе.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Декомпозиция системы на классы методом CRC.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Создание тестов для классов.	1	-	-	1
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Конструирование системы методом TDD.	8	-	-	8
ПКоб-2	ПКоб-2.2	Разработка диаграмм состояний.	1	-	-	1

## 6. Методические материалы по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа по дисциплине (модулю)

#### Очная форма

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации и по выполнению задания	Форма контроля
1.	Основные элементы процесса создания ИС	Декомпозиция проблемы в соответствии с различными подходами.	8	В качестве учебного примера имеет смысл выбрать предметную	Отчет

				область с небольшим количеством сущностей.	
2.	Применение структурного подхода к проектированию ИС	Уточнение структурной модели. Построение диаграмм потоков данных.	20	Акцент на данных, подвергающихся обработке на каждом этапе.	Отчет
3.	Применение объектно-ориентированного подхода к проектированию ИС	Построение диаграмм классов, прецедентов, последовательностей, состояний.	20	Следует начать с построения диаграмм прецедентов для определения сущностей, с которыми работает ИС.	Отчет
4.	Выполнение оценки проекта ИС	Подсчёт метрик для структуры ИС. Реализация фрагмента ИС на выбранном ЯП и подсчёт метрик для кода.	12	Совместное задание в парах – студенты разрабатывают структуру системы, затем меняются и реализуют проекты друг друга.	Отчет

## 6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Основы языка UML. Основные принципы и понятия. Создание диаграммы классов, описание взаимоотношений сущностей предметной области в терминах отношений UML. Преобразование диаграммы классов в структуру реляционной БД.
2. Диаграмма прецедентов. Определение прецедентов. Описание прецедентов с помощью диаграмм последовательности.
3. Составление требований к системе. Определение бизнес-требований и пользовательских требований, их классификация на функциональные и нефункциональные. Составление сценариев проверки соответствия системы требованиям.
4. Составление требований к системе. Определение системных требований, их классификация и составление сценариев проверки требований.

5. Структурирование системы. Описание создаваемой системы в терминах различных моделей структурирования и управления системой. Оценка пригодности моделей и выбор предпочтительного варианта.
6. Структурный подход к анализу. Составление контекстных диаграмм потоков данных в системе. Описание передаваемых данных.
7. Определение обязанностей, существующих в системе. Детализация диаграмм потоков данных. Составление списка обязанностей и требуемых для них данных.
8. Объектный подход к анализу. Декомпозиция системы на классы методом Class-Responsibility-Cooperation.
9. Тестирование классов. Составление сценариев тестирования классов. Тестовое покрытие.
10. Реализация системы по методологии Test-Driven Development.
11. Диаграммы состояний. Составление диаграммы состояний объектов в системе.
12. Расчёт метрик Чидамбера-Кемерера
13. Расчёт метрик Лоренца-Кидда

### **Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная**

№	Наименование	Кол
1	Орлов С.А. Технологии разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2006.	.
2	Ларман К. Использование UML и шаблонов проектирования. СПб.: Питер, 2009.	.
3	Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Питер, 2008.	.

#### **Дополнительная**

№	Наименование	Кол
1	Шмулер Дж. UML за 24 часа. М.: Мир, 2009.	.
2	Якобсон А., Буч Г., Рамбо Д. Унифицированный процесс разработки. СПб.: Питер, 2006.	.

### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование». [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации  
<https://минобрнауки.рф>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»

2. ЭБС «Университетская библиотека online»

3. ЭБС «Znanium»

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест и оборудованных мультимедиа.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах либо в аудиториях оборудованных мультимедиа. Необходимое программное обеспечение:

- офисный пакет,
- Microsoft Visual Studio версии не ниже 2015 с установленным модулем языка C++ и/или C#,
- Редактор диаграмм Microsoft Visio либо доступ к онлайн-аналогу [diagrams.net](http://diagrams.net).